

(特許協力条約に基づいて公開された国際出願)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年11月27日 (27.11.2003)

PCT

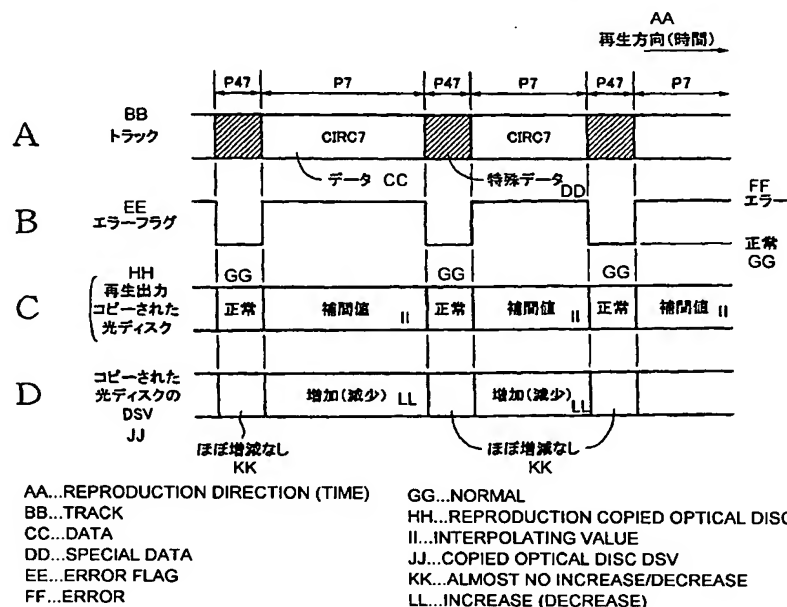
(10) 国際公開番号
WO 03/098625 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/14, 20/10 TECHNOLOGY INC.) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/06258
- (22) 国際出願日: 2003年5月20日 (20.05.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-146327 2002年5月21日 (21.05.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー (SONY DISC
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 猪口 達也 (INOKUCHI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐古 曜一郎 (SAKO, Yoichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 木原 隆 (KIHARA, Takashi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー・ヒューマンキャピタル株式会社内 Tokyo (JP). 古川 俊介 (FURUKAWA, Shunsuke) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 金田 頼明 (KANADA, Yo-riaki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目

[続葉有]

(54) Title: RECORDING MEDIUM, RECORDING METHOD, RECORDING DEVICE, AND REPRODUCTION METHOD AND REPRODUCER

(54) 発明の名称: 記録媒体、記録方法、記録装置、再生方法および再生装置



(57) Abstract: A recording medium comprising a first area in which data error-corrected and encoded by a first error correction code is recorded, and a second area in which data error-corrected and encoded by the first error correction code and data decodable by a second error correction code different from the first error correction code are mixedly recorded. In the second area is recorded data whose accumulation value of DC component per unit time becomes biased when the data in the second area is reproduced.

(57) 要約: 第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第1の領域と、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第2の領域を備え、

[続葉有]



7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 斎藤 昭也 (SAITO,Akiya) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP). 會田 桐 (AIDA,Toru) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP). 佐野 達史 (SANO,Tatsushi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 先納 敏彦 (SENNO,Toshihiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP). 碓氷 吉伸 (USUI,Yoshinobu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉浦 正知, 外(SUGIURA,Masatomo et al.); 〒171-0022 東京都 豊島区 南池袋 2 丁目 49 番 7 号 池袋パークビル 7 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

記録媒体、記録方法、記録装置、再生方法および再生装置

5 技術分野

この発明は、デジタルデータの記録媒体、記録方法、記録装置、再生方法および再生装置に関する。

背景技術

10 CD (Compact Disc) は、製造が容易であり、安価であるとともに、取り扱いも容易なので、デジタルオーディオデータや画像データなどの各種のデータ、あるいはコンピュータのプログラムなどを保存・収納するための媒体として広く利用されている。

ところが、近年、パーソナルコンピュータの能力が向上するとともに、
15 追記録のできるCD-R (CD-Recordable) ディスクや再記録のできるCD-RW (CD-Rewritable) ディスクが登場したことにより、例えばCD-DA (CD-Digital Audio) ディスクに記録されているデジタルデータを簡単にコピーできる状態になっている。このコピー行為は、一般に著作権を無視した不正なコピー行為である。したがって、C
20 Dに記録されているデジタルデータの著作権の保護が必要とされている。

その点、新規なメディアであるDVD-Audio (Digital Versatile Disc-Audio) ディスク、SACD (Super Audio CD) ディスクなどは、記録されているデータのコピーの許可又は禁止を設定できるように規格化されているので、不正なコピー行為を防ぐことができる。しか
25 し、DVD-AudioディスクやSACDディスクはCDとはフォーマットの互換性がないため、新規なディスク再生装置としてのドライブ

装置が必要となり、DVD-AudioディスクやSACDディスクの普及の障害となっている。

このため、現行のドライブ装置と互換性を持った形でセキュリティ、即ち著作権保護機能を有するフォーマットに基づく記録媒体や記録又は再生方法、記録又は再生装置の登場が望まれている。しかしながら、現行のドライブ装置と互換性を持たせると、著作権保護機能を持たせることができなくなり、記録媒体から読み出されたデータをCD-RディスクやCD-RWディスクにそのままコピーされてしまうという問題がある。

10 また、DDCD (Double Density CD) などのようにCDとは異なるECC (Error Checking and correcting Code) で記録されたディスクの一部データだけでも、現行のCDドライブ装置で読み出したいという要求もあるが、著作権保護の観点からそれも考慮されていない。

この発明は、以上のような点にかんがみ、現行のCDとの互換性が高く、かつ、不正なコピーのできないCDを提供しようとするものである。15 なお、以下の説明においては、CDには、CD-DAやCD-ROMなどを含むものとする。

発明の開示

20 上述した課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の発明は、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第1の領域と、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第2の領域を備え、第2の領域には第2の領域に記録されているデータの再生時に単位25 時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている

第2の領域とを備えている記録媒体である。

請求の範囲第7項に記載の発明は、記録媒体の第1の領域に第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータを記録し、記録媒体の第2の領域に第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータとを混在して記録し、第2の領域には第2の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを記録する記録方法である。

請求の範囲第13項に記載の発明は、入力されたデータに第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化処理を含むエンコード処理を施す第1のエンコード処理部と、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化処理を含むエンコード処理を施す第2のエンコード処理部と、第1のエンコード処理部からの出力データと第2のエンコード処理部からの出力データが供給され、第1のエンコード処理部からの出力データと第2のエンコード処理部からの出力データに変調処理を施すとともに、第2のエンコード処理部からの出力データに再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを含むように変調処理を施す変調処理部と、変調処理部からの出力データが供給され、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータとを混在するように記録媒体に記録を行う記録部とを備えている記録装置である。

請求の範囲第20項に記載の発明は、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第1の領域と、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが

混在して記録されている第2の領域を備え、第2の領域には第2の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている第2の領域とを備えている記録媒体からデータを読み出すヘッド部と、ヘッド部から読み出されたデータのデコード処理を行うデコード処理部と、デコード処理部からの出力データに第1のエラー訂正符号によってエラー訂正処理を行うエラー訂正処理部と、エラー訂正処理部による処理結果に基づいて暗号解読のための鍵データを復号する生成部と、生成部によって復号された鍵データを用いて第1の領域から読み出されたデータのデコード処理部の出力データの暗号を復号する復号部とを備えている再生装置である。

請求の範囲第23項に記載の発明は、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第1の領域と、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第2の領域を備え、第2の領域には第2の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている第2の領域とを備えている記録媒体からデータを読み出し、読み出されたデータのデコード処理を行い、デコード処理されたデータに第1のエラー訂正符号によってエラー訂正処理を行い、エラー訂正処理結果に基づいて暗号解読のための鍵データを復号し、復号された鍵データを用いて第1の領域から読み出されたデータの暗号を復号する再生方法である。

この発明では、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第1の領域と、第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されてい

る第2の領域を備え、第2の領域には第2の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを記録していることにより、記録媒体に記録されているデータを選択的にデコード処理することができる。

5

図面の簡単な説明

第1図は、この発明を説明するための系統図である。第2図は、この発明を説明するための系統図である。第3図は、この発明を説明するための系統図である。第4図は、この発明を説明するための系統図である。

10 第5図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第6図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第7図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第8図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第9図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第10図は、この発明を説明するためのデータの配列図である。第11図A～第11図Eは、この発明に係るDSV処理を説明するための図である。第12図A～第12図Dは、この発明に係るエラー訂正処理を説明するための図である。第13図A～第13図Dは、この発明に係る光ディスクの構成とその動作を説明するための図である。第14図は、この発明による記録装置の一形態を示す系統図である。第15図は、この発明による再生装置の一形態を示す系統図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を用いて本発明に係る記録媒体並びに記録装置、再生装置

25 について説明する。本発明に係る構成を説明の前提となる構成の説明を行う。

① CDのエラー訂正符号について

現行のCD規格に採用されているエラー訂正符号はCIRC (Cross Interleaved Read-Solomon Code) と呼ばれているが、このCIRC方式のエラー訂正符号においては最小距離5のリード・ソロモン符号がC 5 1・C2という2系列に用いられている。

第1図は、CDの記録装置で使用するCIRCエンコーダ回路10を示す。すなわち、CDにおいては、左チャンネルの連続する6サンプルのデジタルオーディオデータL0～L5、および右チャンネルの対応する6サンプルのデジタルオーディオデータR0～R5で1つのフレームが構成される。データL0～L5、R0～R5は、それぞれ16ビットであるが、上位の8ビットD0A～D11Aと、下位の8ビットD0B～D11Bとに分割され、その各8ビットD0A～D11Bはシンボルと呼ばれる。

これらシンボルD0A～D11Bが遅延・スクランブル回路11に供給され、偶数番目のサンプルのシンボルが2シンボルだけ遅延されるとともに、全シンボルがスクランブルされ、その出力がC2エンコーダ回路12に供給されてGF(2⁸)上の(28, 24, 5)リード・ソロモン符号の符号化がされ、4シンボルのQパリティQ0～Q3が生成される。このC2エンコーダ回路12の出力がインターリーブ回路13に供給され、単位遅延量をDとすると、各シンボルに等差的に異なる遅延量0、D、2D、・・・、27Dの遅延が与えられる。現行のCD規格においては、D=4フレームとされ、隣接するシンボルは4フレームずつ離される。なお、以下、D=4のときのCIRC方式を以下、「CIRC4方式」と呼ぶものとする。

続いて、インターリーブ回路13の出力が、C1エンコーダ回路14に供給されてGF(2⁸)上の(32, 28, 5)リード・ソロモン符号の符号化がされ、4シンボルのPパリティP0～P3が生成される。このC1エ

ンコーダ回路 14 の出力が遅延回路 15 に供給されて 1 つおきのシンボルが 1 シンボルだけ遅延されるとともに、Q パリティ Q0～Q3 および P パリティ P0～P3 がインバータ回路 16 により反転され、エンコーダ回路 10 のエンコード信号として出力される。なお、このエンコード信号は EFM 変調回路に供給され、その EFM 変調信号が記録可能な光ディスク又は CD を作成する為の原盤に記録される。

第 2 図は再生装置で使用される CIRC デコーダ回路 20 を示し、このデコーダ回路 20 はエンコーダ回路 10 とは相補的な処理を行うように構成されている。すなわち、光ディスク、この場合は CD から再生された EFM 変調信号は EFM 復調回路によりもとのデータ列（エンコード信号）が復調される。この EFM 復調回路からの出力信号としてのエンコード信号が遅延回路 21 に供給され、エンコーダ回路 10 の遅延回路 15 により遅延されなかったシンボルが 1 シンボル遅延されて遅延回路 15 による遅延が相対的にキャンセルされ、さらに、インバータ回路 22 において、エンコーダ回路 10 のインバータ回路 16 による反転が戻されて C1 エンコーダ回路 14 のエンコード出力が取り出される。

このエンコード出力が、C1 デコーダ回路 23 によりもとのシンボルにデコードされてからデインターリーブ回路 24 に供給される。このデインターリーブ回路 24 において、各シンボルには等差的に異なる遅延量 $27D$ 、 $26D$ 、 \dots 、 D 、 0 の遅延が与えられてエンコーダ回路 10 のインターリーブ回路 13 によるシンボルの遅延が相対的にキャンセルされる。なお、このとき、遅延量 $D = 4$ フレームである。

続いて、デインターリーブ回路 24 の出力が C2 デコーダ回路 25 によりもとのシンボルにデコードされ、その後、遅延・デスクランブル回路 26 に供給され、全シンボルがデスクランブルされるとともに、奇数番目のサンプルのシンボルが 2 シンボルだけ遅延されてもとのデジタル

オーディオデータ L0～R5（D0A～D11B）が取り出される。以上に説明した処理がフレームごとに実行されて、もとのデジタルオーディオデータが連続して取り出され、このデジタルオーディオデータが D/A 変換されてもとの左および右チャンネルのアナログオーディオ信号とされる。

5 なお、このとき、C1デコーダ回路 23 および C2デコーダ回路 25 からエラーフラグが取り出され、このエラーフラグが補間フラグ生成回路 27 に供給されてエラー補間フラグが生成される。この補間フラグにより、データ L0～R5のうち、エラーを生じているデータが、前置ホールドあるいは平均値補間などの補間処理により補間される。

10 以上が、現行の CD 規格に採用されている CIRC 4 方式のエラー訂正のための処理である。DDCD 規格などにおいては、エラー訂正のための処理のエラー訂正符号として CIRC 7 方式と呼ばれる符号方式が採用されている。

15 この CIRC 7 方式のエンコーダ回路およびデコーダ回路においては、エンコーダ回路 12、14 およびデコーダ回路 23、25 は、CIRC 4 方式のデコーダ回路のそれと同一とされ、インターリーブ回路 13 およびディンターリーブ回路 24 における遅延量 D が 7 フレームとされる（CIRC 4 方式は 4 フレームである）。

20 したがって、CIRC 7 方式によれば、CIRC 4 方式に比べ、インターリーブ長が長くされているので、バーストエラー（光ディスクとしての CD に付着した指紋や CD の読み取り面についた傷などにより CD から読み取ったデータに連続して生じるエラー）に対する訂正能力が高くなる。CIRC 4 方式と CIRC 7 方式とでは、原データ L0～R5 が
25 どのような値であっても、C1 は同一の系列となり、C2 が異なる系列となる。

C I R C 4 方式と C I R C 7 方式とでは、インターリーブ長が異なるので、C I R C 4 方式で記録された光ディスクとしての C D は、C I R C 7 方式の再生装置ではデコードができない、即ち再生することができない。逆に、C I R C 7 方式で記録された光ディスクは、C I R C 4 方式の再生装置ではデコードができない、即ち再生することができない。

ところが、原データ L 0 ~ R 5 がある特定のデータ配列となっている場合には、C I R C 4 方式のエラー訂正方式であっても C I R C 7 方式のエラー訂正方式であっても、正常にデコードすることができる。

第 3 図および第 4 図は、そのように C I R C 4 方式でも C I R C 7 方式でもデコードができるデータ配列を説明するための図で、データを C I R C 7 方式でエンコードして光ディスクに記録し、その光ディスクを C I R C 4 方式でデコードする場合である。

第 3 図に、C I R C 7 方式のエンコーダ回路 1 0 S を示す。このエンコーダ回路 1 0 S は、第 1 図により説明したエンコーダ回路 1 0 と同様の構成とされているが、インターリーブ回路 1 3 は遅延量 $D = 7$ とされている。第 4 図は、C I R C 4 方式のデコーダ回路 2 0 F を示し、このデコーダ回路 2 0 F は、第 2 図により説明したデコーダ回路 2 0 と同様の構成とされているが、デインターリーブ回路 2 4 は遅延量 $D = 4$ とされている。これら C I R C 7 エンコーダ回路 1 0 S と、C I R C 4 デコーダ回路 2 0 F との間に、光ディスクとしての C D が介在する（第 3 図と第 4 図とで、C D は重複して図示している。E F M 変調回路および E F M 復調回路は省略している）。

この第 3 図および第 4 図において、数字はフレーム単位のオフセット量を示し、デコーダ回路 2 0 の C 2 デコーダ回路 2 5 から出力 D 0 A ~ D 1 1 B としてデータ S 1 ~ S 24 が出力されたとき、そのデータ S 1 ~ S 24 を含むフレームのオフセット量（フレーム番号）を基準値 0 とする。すると、

このデータ S1～S24が、C1デコーダ回路 23 から出力されるとき
のオフセット量は、デインターリーブ回路 24 の遅延時間により、
-108、-104、-100、・・・、0 となる。

遅延回路 13、21 が配置されているので、インターリーブ回路 13
5 から上記のデータ S1～S24が出力されるとき
のオフセット量は、-109、-105、-101、・・・、
-1 となり、さらに、遅延・スクランブル回路 11
からデータ S1～S24が出力されるとき
のオフセット量は、インターリーブ回路 13 の遅延時間により、
-109、-112、-115、・・・、-190 となる。
したがって、CIRC7 エンコーダ回路 10S にデータ S1
10 ～S24が入力されたときのオフセット量は、遅延・スクランブル回路 11
により、-111、-114、-129、・・・、-190 となる。

以上のことから、データ S1～S24を、第-190番目～第-111番目の
フレームに対して第5図および第6図に示すように配置すると（第5図
は第6図に続く）、C2デコーダ回路 25 からは、現在（第0番目）の
15 フレームとして、データ S1～S24が同時に得られることになる。なお、
第5図および第6図において、空白のデータは、現在のフレームには含
まれないので、任意のデータでよい。

ただし、実際には、データ S1～S24には、Qパリティ Q0～Q3およ
びPパリティ P0～P3が付加されて記録再生されるとともに、これらの
20 パリティはデコードされたデータ S1～S24に分散されるので、この点
を考慮する必要がある。データ S1～S24を、第-156番目～第-145番
目のフレームに対して第7図および第8図に示すように配置すると（第
8図は第7図に続くデータの構成を示している）、C2デコーダ回路 25
からは、現在のフレームとして、データ S1～S24が同時に得られる。
25 したがって、データ S1～S24を、第-190番目～第-111番目のフレ
ームに対して第5図～第8図に示すように配置してCIRC7方式でエ

ンコードし、これをC I R C 4方式でデコードすると、C2デコーダ回路25からは、現在のフレームとしてデータS1～S24が同時に得られることになり、このとき、エラーフラグの立つことがない。

このとき、データS1～S24は、C I R C 7方式でも正常にデコード
5 および再生することができる。そのデータS1～S24は、任意の値とすることができるとともに、C I R C 7方式でエンコードしたデータのどの区間にでも配置することができる。以下、このデータS1～S24のように、C I R C 4方式でもC I R C 7方式でも正常にデコードできるデータ又はデータの配置を「特殊データ」と呼ぶこととする。

- 10 なお、C2デコーダ回路25から同時に出力されるデータS1～S24は、遅延・デスクランブル回路26により遅延されてC I R C 4デコーダ回路20Fの出力データとなるので、データS1～S24は、第9図および第10図に示すように（第10図は第9図に続くデータの構成を示している）、現在のフレーム（第0番目のフレーム）および第2番目のフレーム
15 に含まれてC I R C 4デコーダ回路20Fから出力される。

② CDのDSVについて

- 第11図Aに示すように、あるシンボル（原データ）の値が例えば92
h（hは16進値であることを示す）のとき、このシンボルをC I R C 7
方式でエンコードしてE F M変調信号に変換すると、そのチャンネルビ
20 ット（E F M変調信号）は、CD規格が採用している変換、変調の規格により第11図Bに示すようなビット配列となる。このとき、チャンネルビットには、シンボルのつなぎ目ごとに、接続ビットあるいはマージンビットと呼ばれる3ビットが挿入される。

- この接続ビットは、シンボルのつなぎ目でも、チャンネルビットの最
25 小時間幅 T_{min} が長くなり、かつ、最大時間幅 T_{max} が短くなるようにするために挿入されるものであり、具体的には、“0”あるいは“1”が

2個以上連続し、12個以上は連続しないようにするために挿入される。したがって、接続ビットは、第11図Cに示す4種類のビットパターンのどれかとなるが、この場合は、上述した条件から“000”が選択される。

- 5 したがって、この場合、チャンネルビットは第11図Dに示すようなビットパターンとなるが、このとき、その単位時間あたりの直流成分の累積値、所謂DSV (Digital Sum Variation) を求めると、第11図Eに示すようになり、1シンボルの終了時には、DSVは「3」だけ増加する。シンボルが一般のデジタルオーディオデータなどのときには、
- 10 1シンボルあたりのDSVの極性および大きさはばらつくとともに、接続ビットは、DSVが「0」に収束するようにも選択されている。したがって、DSVは常に「0」に近い所定の範囲に収まっている。

しかし、なんらかの方法で、シンボルとして例えば92hを繰り返したときには、DSVは1シンボルごとに3ずつ増加していくことになる。

- 15 このようにDSVが増加して（あるいは減少して）ある範囲から外れると、光ディスクとしてのCDの再生回路におけるアシンメトリ補正などに影響を与えてしまい、ついにはCDを正常な再生ができなくなる。

③ この発明に係る構成

- 第12図Aは本発明に係る記録媒体としての光ディスクのトラックの一部を展開して示す。このトラック（一部）は複数のエリアに分割されている。複数の分割されたエリアのうちの1つおきの分割エリアP7には、任意のデータがCIRC7方式でエンコードされて記録され、残る1つおきの分割エリアP47には、上述したCIRC4方式でもCIRC7方式でも正常にデコードできる特殊データが記録されている。なお、
- 20 この特殊データのうちの少なくとも最後のデータ（シンボル）は、例えば上述した値92hとされ、すなわち、そのデータ単体のDSVが「0」

から大きく離れている値とされている。なお、図示はしないが、トラックの開始側には、他の一般のデータ、例えばデジタルオーディオデータがC I R C 4方式でエンコードされて記録されている。

すると、このようなトラックを有する光ディスクを、後述する専用の再生装置で再生する場合には、エリアP7、P47のデータを正常にデコードして再生データを得ることができるとともに、C I R C 4方式でエンコードして記録した他のエリアのデータも正常に再生することができる。

一方、一般の再生装置および記録装置、即ちC I R C 4方式にしか対応していない再生装置又は記録装置を用意して第12図Aのトラックを有する光ディスクから読み出されたデータをコピーした場合を考えてみる。一般の再生装置および記録装置はC I R C 4方式にしか対応していない為、一般の再生装置においては、光ディスクの第12図Aのトラックからデータを読み出してデコードした場合、エリアP7では、データがC I R C 7方式でエンコードされて記録されているので、デコード時にエラーを生じ、第12図Bに示すように、エラーフラグが“1”となる。しかし、エリアP47では、特殊データが記録されているので、C I R C 4方式でも正常にデコードされ、エラーフラグの立つことはない。つまり、エリアP7、P47におけるデータのC I R C方式に対応してエラーフラグが第12図Bに示すように変化する。

したがって、一般の再生装置の出力データは、第12図Cに示すようになる。すなわち、エリアP47から信号を読み出している期間には、そのエリアP47の特殊データが正常にデコードされて出力され、エリアP7からデータを読み出している期間には、C I R C 7方式でエンコードされたデータをデコードできないので、エラーのため、補間値が出力される。その補間値は、例えば補間方法が前置ホールドであるとすれば、

その直前の正常値、つまり、エリア P 47 の特殊データから最後に正常にデコードされた値、この場合、値 92h となる。したがって、エリア P 7 から信号を読み出している期間には、補間値又は補間データとして値 92h が連続して出力される。E F M 変調方式では、データシンボルとデータシンボルとの間に 3 bit の接続ビットを配し、この接続ビットを適宜選択することによって D S V 制御を行っている。

第 1 2 図 C に示すような再生出力データが C D - R ディスク等の記録可能な光ディスクにコピーされる。その結果、コピーされた光ディスクの再生時、エリア P 7、P 47 における D S V が第 1 2 図 D に示すように変化する。つまり、エリア P 47 においては、データは光ディスクに正常にコピーされているので、D S V はあまり増減しない。しかし、エリア P 7 に対応する部分のデータは例えば値 92h が連続しているので、接続ビットはある特定の接続ビットしか選択できなくなり D S V を 0 に近づける制御ができなくなり、D S V は 1 データシンボルごとに単調に増加していく。

このようにエリア P 7 に対応するデータが記録されている部分の復調処理中に D S V が増加するという状態が続くと、D S V が所定の範囲に収まらなくなり、その結果、第 1 2 図 C に示すようなデータがコピーされた光ディスクの再生ができなくなる。換言すると、実質的には記録可能な光ディスクへのデータのコピーができなかったことになる。

オリジナルの光ディスクとデータがコピーされた光ディスクとは、外観が良く似ているもので外観での区別は難しいが、エリア P 47 のデータを C I R C 4 方式および C I R C 7 方式でデコードすれば、そのデコード結果からオリジナルの光ディスクであるか、データがコピーされた光ディスクであるかを判別することもできる。

④ 本発明を適用した光ディスク

第13図Aは、本発明に係る光ディスクの一例を示すものである。第13図Aにおいて、本発明に係る光ディスクのトラックを展開して示している。本発明に係る光ディスク（以下、単に光ディスク）においては、ディスクの内周側から外周側に向かって、第1のリードインエリアL I 1、第1の主データエリアP A1および第1のリードアウトエリアL O1が順に同心円状に設けられている。さらに、第1のリードアウトエリアL O1の外側には、第2のリードインエリアL I 2、第2の主データエリアP A2および第2のリードアウトエリアL O2が、外側に向かって順に同心円状に設けられている。なお、トラックは、第1のリードインエリアL I 1から第2のリードアウトエリアL O2までらせん状に連続して形成されている。

第1のリードインエリアL I 1、第1の主データエリアP A1および第1のリードアウトエリアL O1は、例えばCD-DA規格に基づいてデータが記録されており、第1の主データエリアP A1には、主データとしてCD-DA規格に基づくデジタルオーディオデータが現行のCDと同様にCIRC4方式でエラー訂正符号化処理、即ちエンコードされて記録されている。

第2のリードインエリアL I 2、第2の主データエリアP A2および第2のリードアウトエリアL O2は、例えば、暗号化およびデータ圧縮処理されたデジタルオーディオデータを記録され、再生する為に使用されるもので、第2の主データエリアP A2は、第13図Aに示すように、4つのエリアP A21~P A24に分割されている。

第2の主データエリアP A2の第3番目の分割エリアP A23に、例えばMP-3（MPEG-1 Audio Layer3）方式やATRAC（Adaptive Transform Acoustic Coding：登録商標）方式によりデータ圧縮され、更に暗号化されたデジタルオーディオデータが、CIRC4方式でエンコー

ドされて記録されている。第2の主データエリアPA2の第1番目の分割エリアPA21には、第3番目の分割エリアPA23に記録されているデジタルオーディオデータを復号し、更に伸張してもとのデジタルオーディオデータに復号処理するための復号プログラム、所謂再生ソフトウェアに関するデータが、CIRC4方式でエンコードされて記録されている。

さらに、第2の主データエリアPA2の第2番目の分割エリアPA22には、第3番目の分割エリアPA23に記録されている暗号化されたデジタルオーディオデータを復号するための鍵データK22が、後述する鍵データK24によって暗号化されてCIRC4方式でエンコードされて記録されている。第2の主データエリアPA2の第4番目の分割エリアPA24には、第2番目の分割エリアPA22の鍵データK22を復号するための鍵データK24が記録されている。

この場合、第4番目の分割エリアPA24は、例えば第13図Bにも示すように、さらに複数のエリアに分割され、そのうちのエリアP47に、鍵データK24あるいはダミーデータが①項で説明した特殊データの形式で記録され、エリアP7には、CIRC4方式でデコードしたときエラーを起こさせるためのデータが、CIRC7方式でエンコードされて記録されている。即ち、エリアP47に記録される鍵データK24又はダミーデータの最後のシンボルは「92h」となっている。

このような第4番目の分割エリアPA24のデータをCIRC4方式でデコードした場合、エリアP47では、鍵データK24あるいはダミーデータが特殊データ形式で記録されているので、エリアP47に記録されている鍵データK24又はダミーデータは正常にデコードされるので、第13図Cに示すように、エラーフラグの立つことはない。しかし、エリアP7に記録されているデータはCIRC7方式でエンコードされているの

で、このデータのC I R C 4方式によるデコードを行ったときにはエラーを生じ、第13図Cに示すようにエラーフラグが立つ。

つまり、第4番目のエリアP A 24に記録されているデータのC I R C 方式、即ちエラー訂正符号の方式に対応してエラーフラグが第13図C
5 に示すように変化する。このエラーフラグの“0”および“1”は、データを上述したようにC I R C 4方式及びC I R C 7方式のいずれかの方式でもデコードすることができる特殊データ形式で記録するかC I R C 7方式でエンコードして記録するかにより、任意に設定することができる。即ち、エラーフラグを“0”にしたいときには、鍵データK 24お
10 よびダミーデータを特殊データ形式で記録し、“1”にしたいときには、任意のデータをC I R C 7方式でエンコードして記録すればよい。

本発明は、このエラーフラグの“0”および“1”の配列パターンも、鍵データK 24の一部とされており、このエラーフラグの“0”および
“1”の配列パターンと、エリアP 47に記録されている鍵データとを合
15 わせると、本来の鍵データK 24となるように、エリアP 7、P 47が設けられている。

なお、光ディスクの直径や厚み等の物理的な寸法や特性などの規格は、現行のC D規格に準ずるものである。

以上のようにして形成された光ディスクにおいては、第1の主データ
20 エリアP A 1に記録されているデータは現行のC I R C 4方式の再生装置、即ちC Dプレーヤ、C D - R O Mドライブ装置などにより再生してデジタルオーディオデータを得ることができる。

第2の主データエリアP A 2は、後述する専用の再生装置により再生
することができる。その場合、第4番目のエリアP A 24に記録されてい
25 るデータをあらかじめC I R C 4方式でデコードして得られるエラーフラグ、例えば第13図Cに示すようなエラーフラグに基づくデータと、

エリア P 47 から読み出された鍵データとから鍵データ K 24 を生成又は復元し、この復号された鍵データ K 24 により第 2 番目の分割エリア P A 22 に記録されている鍵データ K 22 を復号することができる。したがって、この復号した鍵データ K 22 および第 1 番目の分割エリア P A 21 から読み出された再生プログラムに関するデータとにより、第 3 番目の分割エリア P A 23 のデジタルオーディオデータを復号し、伸張することができる。その結果、光ディスクの第 2 の主データエリア P A 2 から読み出されたデータからもとのデジタルオーディオデータ、即ち平文のデジタルオーディオデータを得ることができる。

10 一方、第 1 3 図 A に示された光ディスクに記録されているデータをそのままコピーしようとしても、③項で述べたように、実質的にはコピーすることができない。

仮に、第 1 3 図 A に示された光ディスクに記録されたデータを記録可能な光ディスク、例えば C D - R ディスクにコピーできたとしても、第 1 3 図 D に示すように、コピー先となる記録可能な光ディスクには第 2 の主データエリア P A 2 のエリア P 47 の特殊データの最後のシンボルが「92h」になっていることによって、エリア P 7 で生じるはずのエラーが補間されて「92h」のデータがエリア P 7 から読み出されたデータのデコード結果として記録されてしまう。即ち、第 1 3 図 D に示すように C I R C 4 方式でデコード可能なデータがコピー先となる光ディスクに記録されてしまう。

したがって、コピー結果物としての光ディスクを、C I R C 4 方式でデコードしても、第 1 3 図 C に示すように変化するエラーフラグに関するデータを得ることができないので、鍵データ K 24 の一部が得られない。したがって、鍵データ K 24 を得ることができないので鍵データ K 22 を復号することができず、第 3 番目の分割エリア P A 23 に記録されているデ

デジタルオーディオデータの暗号を解くことができない、つまり復号することができないことになり、第2の主データエリアPA2に記録されているデジタルオーディオデータは実質的にコピーができないことになる。このとき、前述したように第4番目の分割エリアPA24をデコード又は再生しているときにDSVが増加してコピー先としての光ディスクの再生ができなくなる。仮に、再生できたとしても上述したように鍵データK24を得ることができない。

⑤ 本発明に係る記録装置

第14図は、④項の本発明に係る光ディスクを得るための記録装置の一例を示す。すなわち、第1の主データエリアPA1への記録時には、システム制御回路45によりスイッチ回路32、35が第14図に示すように端子32a、端子35aに接続される。デジタルオーディオデータなどの主データが、入力端子31およびスイッチ回路32を通じてCIRC4エンコーダ回路34に供給されてCIRC4方式でエンコード処理され、そのエンコード出力としての出力データがスイッチ回路35を通じてサブコードエンコーダ回路37に供給される。

制御回路45からサブコードエンコーダ回路37にサブコードデータが供給される。この場合、サブコードデータには、第13図Aにおける第1番目の分割エリアPA21～第4番目の分割エリアPA24の位置を示す情報、例えばアドレス情報が含まれる。こうして、サブコードエンコーダ回路37からはサブコードの付加されたエンコードデータが出力される。

このエンコードデータがEFM変調回路38に供給されてEFM変調信号（チャンネルビット）とされ、この信号が記録アンプ39を通じて記録用の光学ヘッド41に供給されて記録可能な光ディスク、あるいは原盤（以下、単に光ディスク）50の第1の主データエリアPA1に、

らせん状のトラックとして記録される。なお、このとき、光ディスク 50 は、スピンドルモータ 42 により所定の線速度で回転させられるとともに、サーボ回路 43 により、記録用の各種のサーボ制御、すなわち、フォーカスサーボやトラッキングサーボや光学ヘッド 41 に供給される記録電流のサーボなどが行われる。

こうして、光ディスク 50 の第 1 の主データエリア PA1 には、④項および第 13 図 A により説明したように、主データが CIRC 4 方式でエンコードされて記録される。

第 2 の主データエリア PA2 への記録時には、まず、再生ソフトウェアに関するデータが入力端子 31 およびスイッチ回路 32 を通じて CIRC 4 エンコーダ回路 34 に供給されて CIRC 4 方式でエンコード処理される。このエンコード出力としての出力データがスイッチ回路 35 およびサブコードエンコーダ回路 37 を通じて EFM 変調回路 38 に供給される。EFM 変調回路 38 からの EFM 変調信号が記録アンプ 39 を通じて光学ヘッド 41 に供給され、第 2 の主データエリア PA2 の第 1 番目の分割エリア PA21 に記録される。

続いて、制御回路 45 から鍵データ K24 により暗号化された鍵データ K22 が出力され、この鍵データ K22 が CIRC 4 エンコーダ回路 34 に供給されて CIRC 4 方式でエンコード処理される。CIRC 4 エンコーダ回路 34 からのエンコード出力としての出力データがスイッチ回路 35 およびサブコードエンコーダ回路 37 を通じて EFM 変調回路 38 に供給される。EFM 変調回路 38 からの EFM 変調信号が光学ヘッド 41 により第 2 の主データエリア PA2 の第 2 番目の分割エリア PA22 に記録される。

さらに、制御回路 45 によりスイッチ回路 32 が端子 32b に接続する状態に切り換えられるとともに、制御回路 45 から暗号化回路 33 に

鍵データ K22 が供給される。前述した方式によって圧縮されたデジタルオーディオデータなどの主データが、入力端子 31 を通じて暗号化回路 33 に供給されて鍵データ K22 により暗号化され、暗号化回路 33 からの出力データがスイッチ回路 32 を通じて CIRC4 エンコーダ回路 34 に供給されて CIRC4 方式でエンコード処理される。CIRC4 エンコーダ回路 34 からのエンコード出力としての出力データがスイッチ回路 35 およびサブコードエンコーダ回路 37 を通じて EFM 変調回路 38 に供給される。EFM 変調回路 38 からの EFM 変調信号が光学ヘッド 41 により第 2 の主エリアデータエリア PA2 の第 3 番目の分割エリア P23 に記録される。

制御回路 45 から鍵データ K24、ダミーデータおよびエリア P7 となるデータが、所定の長さおよび順序でエンコーダ回路 36 に供給されて特殊データ形式あるいは CIRC7 方式でエンコード処理される。エンコーダ回路 36 からのエンコード出力としての出力データがスイッチ回路 35 およびサブコードエンコーダ回路 37 を通じて EFM 変調回路 38 に供給される。このとき、変調回路 38 では、第 13 図のエリア P47 に記録される鍵データ又はダミーデータの最後のデータシンボルが「92h」となるように変調する変調回路 38 からの EFM 変調信号が光学ヘッド 41 により第 2 の主エリアデータエリア PA2 の第 4 番目の分割エリア P24 に、第 13 図 B および C に示すように記録される。なお、第 2 の主データエリア PA2 に記録されるサブコードデータには、第 4 番目の分割エリア P24 の位置を示す情報、例えばアドレス情報が含まれている。尚、スイッチ回路 35 は、制御回路 45 からの制御信号によって端子 35b に接続するように切り換えられている。

以上のようにして、光ディスク 50 へのデータの記録が行われる。したがって、光ディスク 50 には、④項および例えば第 13 図 A ~ 第 13

図Bを用いて説明したように、主データ、鍵データおよび特殊データなどが各々のエリアに記録される。尚、光ディスク50が原盤であったときには、記録された、即ち露光された原盤からスタンプを形成し、このスタンプを用いて射出成形等の方法によってディスク基板が形成される。

- 5 ディスク基板にA1等からなる反射膜を被着することによって光ディスク、この場合は再生専用の光ディスクが作製される。

⑥ 本発明に係る再生装置

- 第15図は、⑤項の記録装置により記録された光ディスク50を再生するための再生装置の一例を示す。すなわち、再生用の光学ヘッド71
10 により光ディスク50からデータが読み出される。なお、このとき、光ディスク50は、スピンドルモータ62により所定の線速度で回転させられるとともに、サーボ回路63により、フォーカスサーボやトラッキングサーボなどの各種の再生の為のサーボ制御が行われている。

- 光ディスク50の第1の主データエリアPA1の再生時には、光学ヘ
15 ッド61から出力信号が、再生アンプ71を通じてEFM復調回路72に供給されて復調処理が行われる。復調回路72からの出力信号がCIRC4デコーダ回路73に供給されてCIRC4方式のデコード処理、即ちエラー検出及びエラー訂正処理が行われ、デコーダ回路73からデ
20 ジタルオーディオデータが出力される。このとき、制御回路65によりスイッチ回路74が制御されて端子74aと接続される状態となっている。したがって、CIRC4デコーダ回路73によりデコード処理された結果、得られるデジタルオーディオデータが、スイッチ回路74を通じて出力端子75から装置外部へ出力される。

- なお、このとき、EFM復調回路72の復調出力データの一部がサブ
25 コードデコーダ回路78に供給されてサブコードデータが抽出される。このサブコードデータがシステム制御回路65に供給される。制御回路

65は、供給されたサブコードデータから第2の主データエリアPA2におけるデータの第1番目の分割エリアPA21～第4番目の分割エリアPA24の位置を示す情報、即ちアドレス情報（第13図A）を得る。

光ディスク50の第2の主データエリアPA2の再生時には、まず、
5 サブコードデータに基づいて制御回路65は光学ヘッド61を第4番目の分割エリアPA24にアクセスさせ、第2の主データエリアPA2の第4番目の分割エリアPA24からデータが読み出されてEFM復調回路72に供給される。EFM復調回路72からは、第13図Bに示すように第4番目の分割エリアPA24から読み出されたデータが復調されて出力
10 され、CIRC4デコーダ回路73に供給される。

したがって、CIRC4デコーダ回路73からは、第13図Cに示すように変化するエラーフラグに基づくデータが出力されるが、このエラーフラグに基づくデータが鍵データK24の一部として制御回路65に供給される。このとき、CIRC4デコーダ回路73において、エリアP
15 47のデータがCIRC4方式によりデコード処理され、そのデコードされた出力データが抽出回路77に供給されて鍵データK24となるデータが抽出される。抽出回路77によって抽出されたデータが制御回路65に供給される。制御回路65において、CIRC4デコーダ回路73から供給されたエラーフラグに基づくデータと、抽出回路77により抽出
20 されたデータとから鍵データK24が復元される。

続いて、光学ヘッド61により光ディスク50の第2の主データエリアPA2の第1番目の分割エリアPA21に記録されている再生ソフトウェアに関するデータが読み出され、読み出されたデータがEFM復調回路72、CIRC4デコーダ回路73に順次供給される。この結果、C
25 IRC4デコーダ回路73から再生ソフトウェアに関するデータがデコードされ、出力される。この再生ソフトウェアに関するデータが制御回

路 6 5 を通じて復号回路 7 6 に供給される。

さらに、光学ヘッド 6 1 により光ディスク 5 0 の第 2 の主データエリア P A 2 の第 2 番目の分割エリア P A 22 から暗号化されている鍵データ K 22 が読み出され、この暗号化された鍵データ K 22 が E F M 復調回路 7

5 2、C I R C 7 デコーダ回路 7 7 に順次供給されて暗号化されている鍵データ K 22 がデコードされ、出力される。デコードされた暗号化された鍵データ K 22 は、制御回路 6 5 に供給される。制御回路 6 5 において、暗号化されている鍵データ K 22 が鍵データ K 24 により暗号が解かれ、即ち復号され、この復号された鍵データ K 22 が復号回路 7 6 に供給される。

10 光学ヘッド 6 1 により光ディスク 5 0 の第 2 の主データエリア P A 2 の第 3 番目の分割エリア P A 23 からデータが読み出され、読み出されたデータが E F M 復調回路 7 2、C I R C 4 デコーダ回路 7 3 に順次供給されて圧縮および暗号化されているデジタルデータがデコードされ、このデコードされたデータが復号回路 7 6 に供給される。

15 復号回路 7 6 において、これに供給されたデジタルデータが、制御回路 6 5 から供給された鍵データ K 24 および再生ソフトウェアに関するデータにより、暗号が解読され、即ち復号され、伸張されて、もとのデジタルオーディオデータが得られる。このデータが、制御回路 6 5 により端子 7 4 b に接続されているスイッチ回路 7 4 を通じて出力端子 7 5 から装置外へ出力される。

こうして、出力端子 7 5 からは光ディスク 5 0 の第 1 の主データエリア P A 1 および第 2 の主データエリア P A 2 に記録されているデジタルオーディオデータが再生出力として出力される。

⑦ その他

25 上述においては、光ディスク 5 0 の第 4 番目の分割エリア P 24 が C I R C 7 方式によってエンコードされたデータが記録されたエリア P 7 と、

- 特殊データ形式に基づくデータが記録されたエリア P 47 とに分割されている場合であるが、トラック全体を第 4 番目の分割エリア P A 24 のように構成してデジタルオーディオデータなどを記録することもできる。上述において、第 13 図 A ～ 第 15 図を用いて説明した C I R C 4 方式と
- 5 C I R C 7 方式との処理を逆にすることもできる。さらに、C I R C 4 方式と C I R C 7 方式に限らずインターリーブ長が異なる 2 つの C I R C 方式であれば、この発明を適用することができる。第 13 図 A ～ 第 13 図 B に示した第 1 番目の分割エリア P 21 ～ 第 4 番目の分割エリア P 24 の位置およびその再生順序は変更することもできる。
- 10 さらに、上述においては、記録媒体が C D 規格に基づく光ディスクを例にとって説明したが Mini Disc や D V D などとすることもでき、あるいはインターネットなどのネットワークを通じて送信および受信することもできる。第 1 番目の分割エリア P A 21 ～ 第 4 番目の分割エリア P A 24 の先頭に同期パターンを入れておくことで、読み出したデータの位置
- 15 を正確に知るようにすることもできる。

請 求 の 範 囲

1. 第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが記録される第 1 の領域と、
- 5 上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第 1 のエラー訂正符号とは異なる第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第 2 の領域を備え、上記第 2 の領域には上記第 2 の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている第
10 2 の領域とを備えている記録媒体。
2. 上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータは、上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータを含み、上記直流成分の累積値が片寄るようなデータは上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータに含まれている請求の範囲第 1 項記載の記
15 録媒体。
3. 上記第 1 の領域に上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されるデータは少なくとも暗号鍵データによって暗号化されているデータであり、上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータは少なくとも上記暗号鍵データの少なくとも一部を構成するものである請
20 求の範囲第 2 項記載の記録媒体。
4. 上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータは、上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータを上記第 1 のエラー訂正符号によって復号したときに上記暗号鍵データに基づく所定のエラーパターンを示すように上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能
25 なデータ中に配されている請求の範囲第 3 項記載の記録媒体。
5. 上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータは少

なくとも一部はダミーデータである請求の範囲第 4 項記載の記録媒体。

6. 上記媒体には、上記第 2 の領域の位置を示す情報が記録されている請求の範囲第 1 項記載の記録媒体。

7. 記録媒体の第 1 の領域に第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正
5 符号化されたデータを記録し、上記記録媒体の第 2 の領域に上記第 1 の
エラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと上記第 1 のエ
ラー訂正符号とは異なる第 2 のエラー訂正符号によって復号可能な形態
のデータとを混在して記録し、

上記第 2 の領域には上記第 2 の領域に記録されているデータの再生時
10 に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを記録する
記録方法。

8. 上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータは、上記第 1
のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータを含み、上記方法
は、上記直流成分の累積値が片寄るようなデータを上記第 1 のエラー訂
15 正符号によっても復号可能な形態のデータに含まれるように記録する請
求の範囲第 7 項記載の記録方法。

9. 上記方法は、少なくとも暗号鍵データによって暗号化されたデータ
を上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化して上記第 1 の
領域に記録し、上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデ
20 ータは少なくとも上記暗号鍵データの少なくとも一部を構成するもので
ある請求の範囲第 8 項記載の記録方法。

10. 上記方法は、上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形
態のデータを、上記第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータを
上記第 1 のエラー訂正符号によって復号したときに上記暗号鍵データに
25 基づく所定のエラーパターンを示すように上記第 2 のエラー訂正符号に
よって復号可能なデータ中に配されるように上記第 2 の領域に記録する

請求の範囲第 9 項記載の記録方法。

1 1. 上記第 1 のエラー訂正符号によっても復号可能な形態のデータは少なくとも一部はダミーデータである請求の範囲第 10 項記載の記録方法。

5 1 2. 上記方法は、更に上記記録媒体に上記第 2 の領域の位置を示す情報が記録されている請求の範囲第 7 項記載の記録方法。

1 3. 入力されたデータに第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化処理を含むエンコード処理を施す第 1 のエンコード処理部と、

10 上記第 1 のエラー訂正符号とは異なる第 2 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化処理を含むエンコード処理を施す第 2 のエンコード処理部と、

15 上記第 1 のエンコード処理部からの出力データと上記第 2 のエンコード処理部からの出力データが供給され、上記第 1 のエンコード処理部からの出力データと上記第 2 のエンコード処理部からの出力データに変調処理を施すとともに、上記第 2 のエンコード処理部からの出力データに再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを含むように変調処理を施す変調処理部と、

20 上記変調処理部からの出力データが供給され、上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第 1 のエラー訂正符号とは異なる第 2 のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータとを混在するように記録媒体に記録を行う記録部とを備えている記録装置。

25 1 4. 上記第 2 のエンコード処理部は、上記第 2 のエラー訂正符号によるエラー訂正符号化処理と、上記第 1 のエラー訂正符号と上記第 2 のエラー訂正符号のいずれの符号によっても復号可能な形態のデータにエンコード処理を行う請求の範囲第 13 項記載の記録装置。

15. 上記変調処理部は、上記第2のエンコード処理部から供給される上記いずれの符号によっても復号可能な形態のデータに上記再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータを含むように変調処理を施す請求の範囲第14項記載の記録装置。

- 5 16. 上記装置は、更に上記第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータとが混在するように記録を行う記録制御部を備え、上記制御部は上記第2のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータは少なくとも上記暗号鍵データの少なくとも一部を構成するように記録する請求の範囲第13項記載の記録装置。

17. 記録制御部は、上記いずれの符号によっても復号可能な形態のデータを、上記第2のエラー訂正符号によって復号可能なデータを上記第1のエラー訂正符号によって復号したときに上記暗号鍵データに基づく所定のエラーパターンを示すように上記第2のエラー訂正符号によって
15 復号可能なデータ中に配されるように記録する請求の範囲第16項記載の記録装置。

18. 上記いずれの符号によっても復号可能な形態のデータは少なくとも一部はダミーデータである請求の範囲第17項記載の記録方法。

19. 上記装置は、更に上記記録媒体に上記第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第1のエラー訂正符号とは異なる第2のエラー訂正符号によって復号可能な形態のデータとが混在するように記録された領域の位置を示す情報を記録する請求の範囲第1
20 3項記載の記録装置。

20. 第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが
25 記録される第1の領域と、上記第1のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第1のエラー訂正符号とは異なる第2の

エラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第 2 の領域を備え、上記第 2 の領域には上記第 2 の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている第 2 の領域とを備えている記録媒体からデータ

5 を読み出すヘッド部と、

 上記ヘッド部から読み出されたデータのデコード処理を行うデコード処理部と、

 上記デコード処理部からの出力データに上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正処理を行うエラー訂正処理部と、

10 上記エラー訂正処理部による処理結果に基づいて暗号解読のための鍵データを復号する生成部と、

 上記生成部によって復号された鍵データを用いて上記第 1 の領域から読み出されたデータの上記デコード処理部の出力データの暗号を復号する復号部とを備えている再生装置。

15 2 1. 上記記録媒体に記録されている上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータは上記鍵データに基づいて暗号処理が施されているとともに上記記録媒体には鍵データが記録されており、上記生成部は、更に上記第 1 のエラー訂正符号で復号化した際の得られるエラーパターンを用いて上記鍵データに施されている暗号を解くための

20 更なる鍵データを生成し、上記生成された更なる鍵データを用いて上記鍵データを復号する請求の範囲第 2 0 項記載の再生装置。

 2 2. 上記媒体には、上記第 2 の領域の位置を示す情報が記録されており、上記装置は上記位置を示す情報に基づいて上記ヘッド部の位置を制御して上記第 2 の領域のデータを読み出す請求の範囲第 2 1 項記載の再

25 生装置。

 2 3. 第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータが

記録される第 1 の領域と、上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータと、上記第 1 のエラー訂正符号とは異なる第 2 のエラー訂正符号によって復号可能なデータとが混在して記録されている第 2 の領域を備え、上記第 2 の領域には上記第 2 の領域に記録されているデータの再生時に単位時間あたりの直流成分の累積値が片寄るようなデータが記録されている第 2 の領域とを備えている記録媒体からデータを読み出し、

上記読み出されたデータのデコード処理を行い、

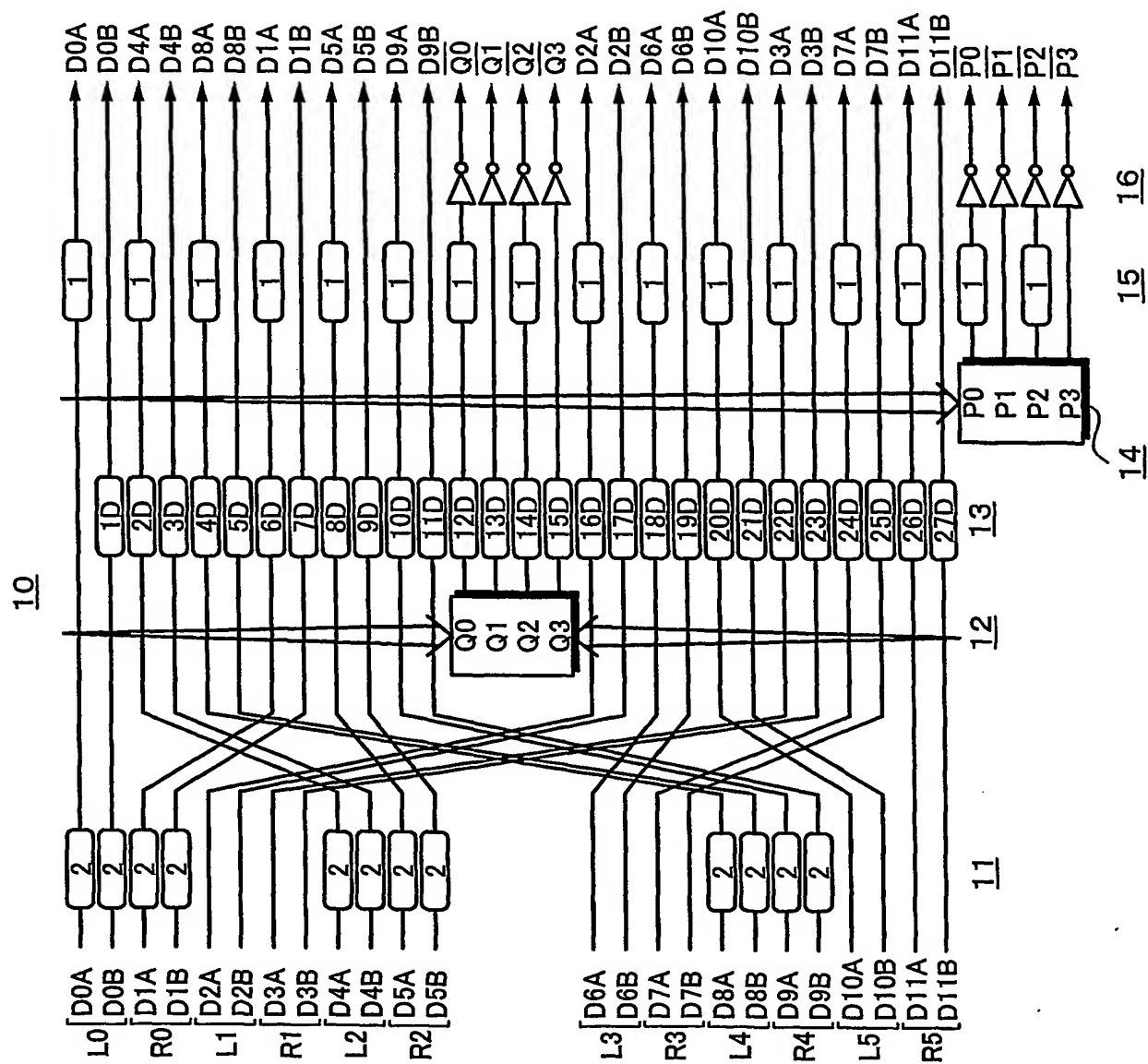
上記デコード処理されたデータに上記第 1 のエラー訂正符号によって
10 エラー訂正処理を行い、

上記エラー訂正処理結果に基づいて暗号解読のための鍵データを復号し、

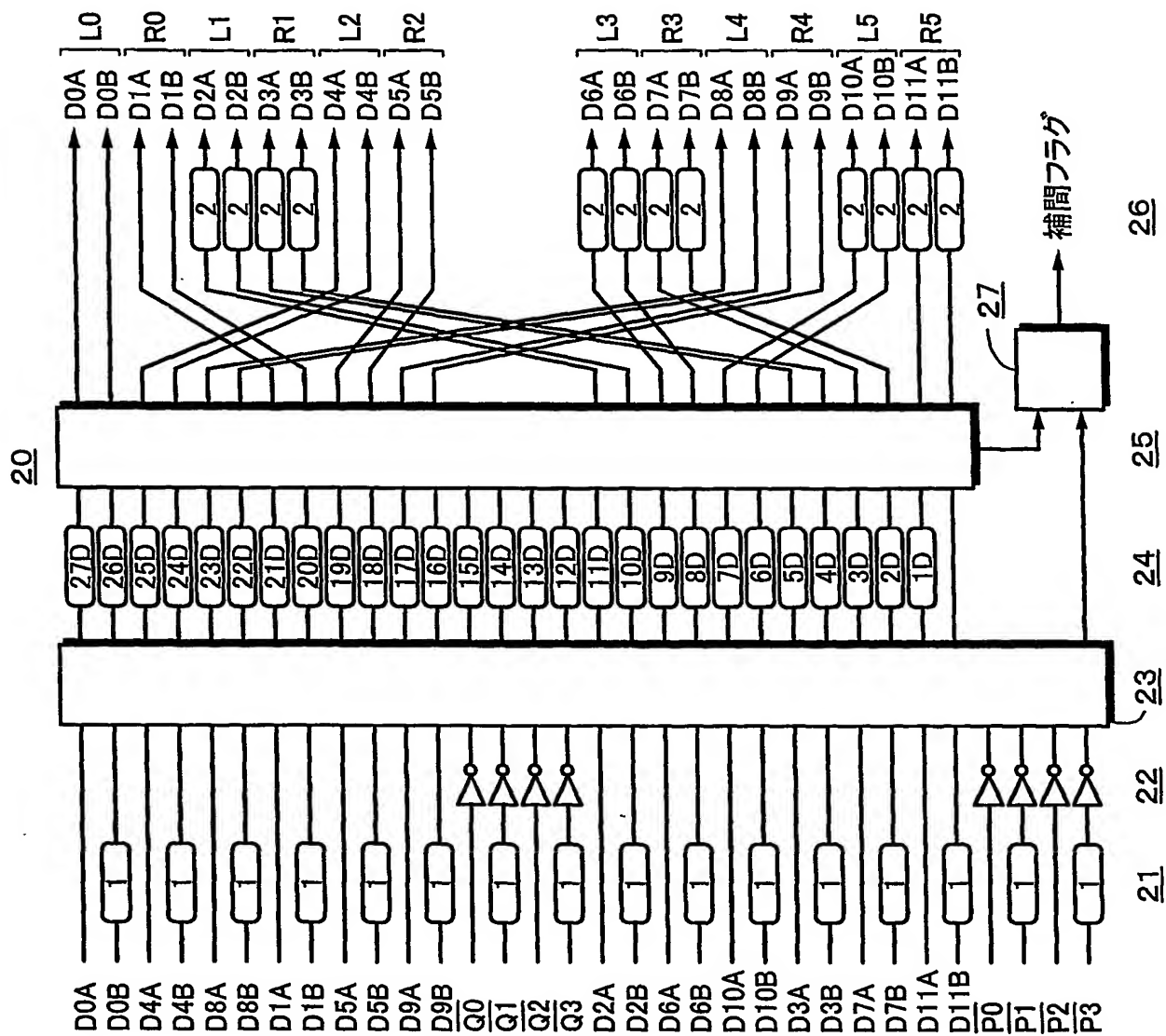
上記復号された鍵データを用いて上記第 1 の領域から読み出されたデータの暗号を復号する再生方法。

15 24. 上記記録媒体に記録されている上記第 1 のエラー訂正符号によってエラー訂正符号化されたデータは上記鍵データに基づいて暗号処理が施されているとともに上記記録媒体には鍵データが記録されており、上記方法は、更に上記第 1 のエラー訂正符号で復号化した際の得られるエラーパターンを用いて上記鍵データに施されている暗号を解くための更
20 なる鍵データを生成し、上記生成された更なる鍵データを用いて上記鍵データを復号する請求の範囲第 23 項記載の再生方法。

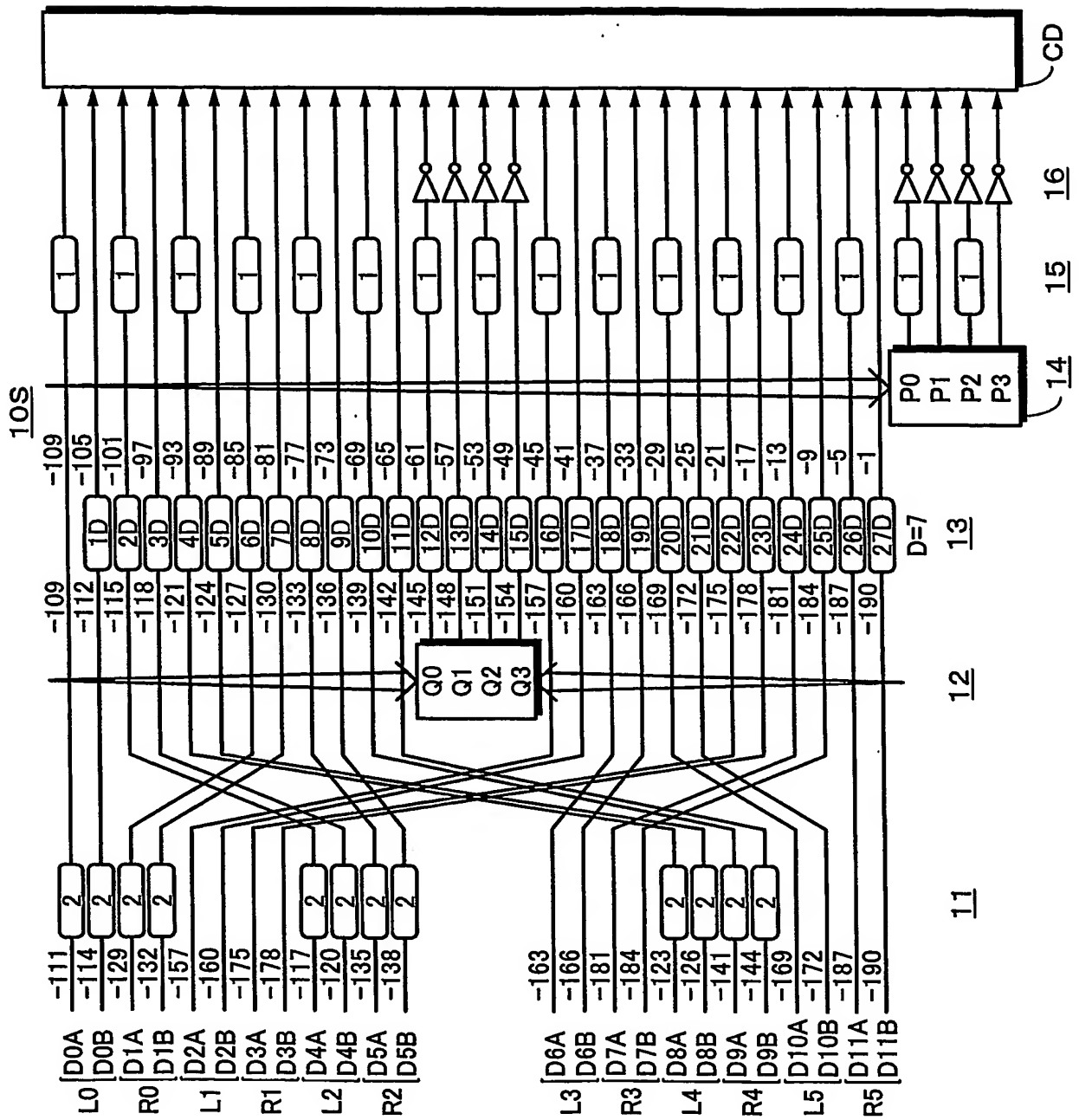
25 25. 上記媒体には、上記第 2 の領域の位置を示す情報が記録されており、上記方法は上記位置を示す情報に基づいて上記第 2 の領域のデータを読み出す請求の範囲第 24 項記載の再生方法。



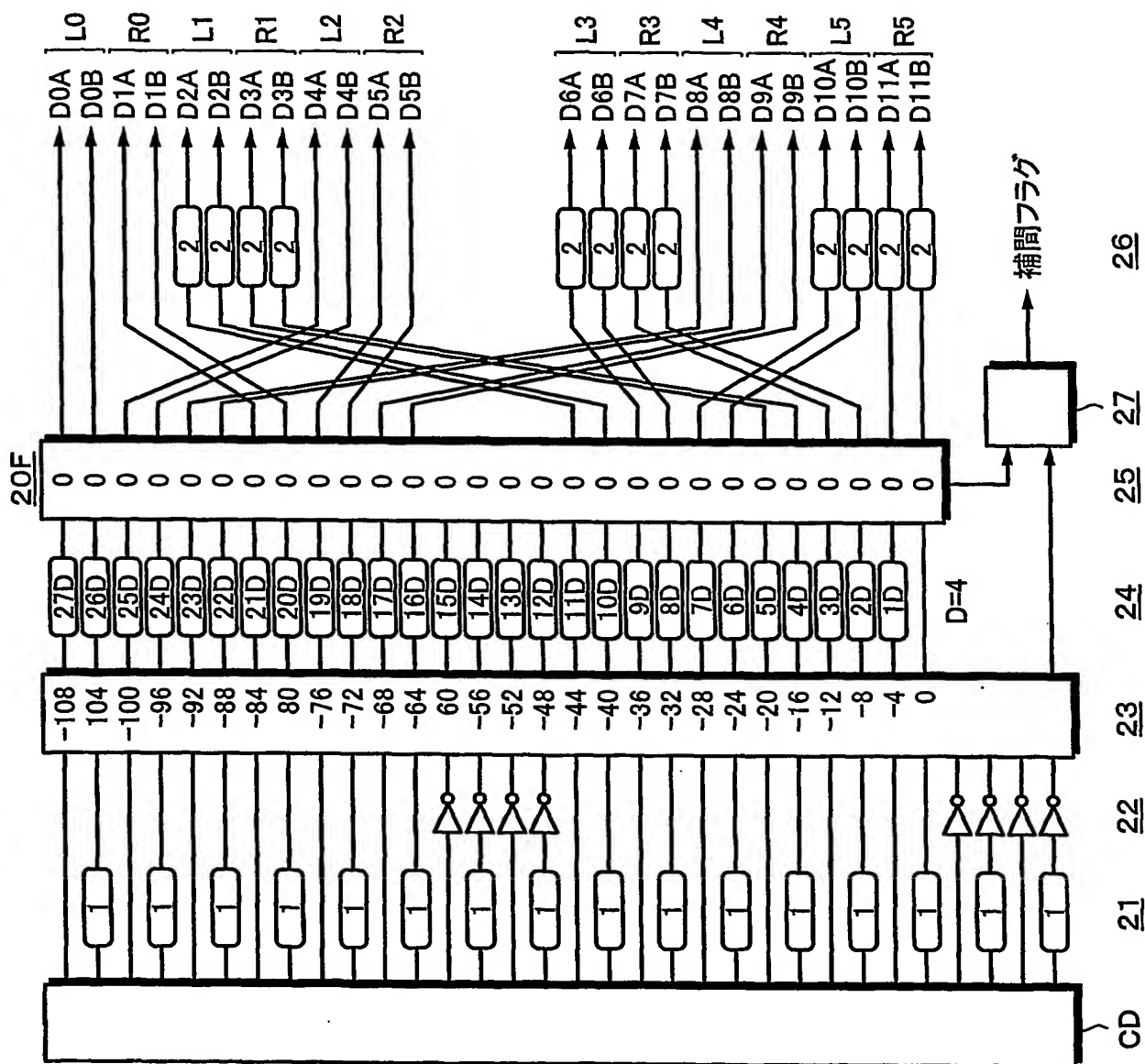
圖一



第2図



第3図



第4図

第5図

データ シンボル フレーム	L0		R0		L1		R1		L2		R2	
	D0B	D0A	D1B	D1A	D2B	D2A	D3B	D3A	D4B	D4A	D5B	D5A
-190												
-187												
-184												
-181												
-178							S20					
-175								S19				
-172												
-169												
-166												
-163												
-160					S14							
-157						S13						
-144												
-141												
-138											S10	
-135												S9
-132			S8									
-129				S7								
-126												
-123												
-120									S4			
-117										S3		
-114	S2											
-111		S1										

第6図

データ シンボル フレーム	L3		R3		L4		R4		L5		R5	
	D6B	D6A	D7B	D7A	D8B	D8A	D9B	D9A	D10B	D10A	D11B	D11A
-190											S24	
-187												S23
-184			S22									
-181				S21								
-178												
-175												
-172									S18			
-169										S17		
-166	S16											
-163		S15										
-160												
-157												
-144							S12					
-141								S11				
-138												
-135												
-132												
-129												
-126					S6							
-123						S5						
-120												
-117												
-114												
-111												

第7図

データ シンボル フレーム	L0		R0		L1		R1		L2		R2	
	D0B	D0A	D1B	D1A	D2B	D2A	D3B	D3A	D4B	D4A	D5B	D5A
-156	S2	S1	S8	S7					S4	S3	S10	S9
-154					S14	S13	S20	S19				
-153	S2	S1	S8	S7					S4	S3	S10	S9
-151					S14	S13	S20	S19				
-150	S2	S1	S8	S7					S4	S3	S10	S9
-148					S14	S13	S20	S19				
-147	S2	S1	S8	S7					S4	S3	S10	S9
-145					S14	S13	S20	S19				

第8図

データ シンボル フレーム	L0		R0		L1		R1		L2		R2	
	D6B	D6A	D7B	D7A	D8B	D8	D9B	D9A	D10B	D10A	D11B	D11A
-156					S6	S5	S12	S11				
-154	S16	S15	S22	S21					S18	S17	S24	S23
-153					S6	S5	S12	S11				
-151	S16	S15	S22	S21					S18	S17	S24	S23
-150					S6	S5	S12	S11				
-148	S16	S15	S22	S21					S18	S17	S24	S23
-147					S6	S5	S12	S11				
-145	S16	S15	S22	S21					S18	S17	S24	S23

第 9 図

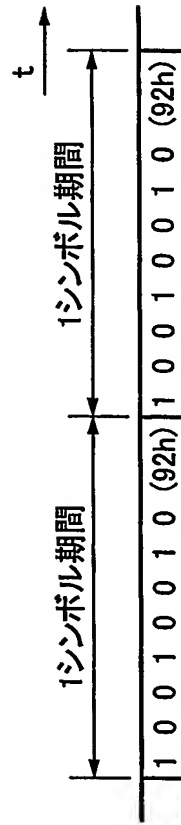
データ シンボル フレーム	L0		R0		L1		R1		L2		R2	
	D0B	D0A	D1B	D1A	D2B	D2A	D3B	D3A	D4B	D4A	D5B	D5A
0	S2	S1	S8	S7					S4	S3	S10	S9
1												
2					S14	S13	S20	S19				

第 1 0 図

データ シンボル フレーム	L3		R3		L4		R4		L5		R5	
	D6B	D6A	D7B	D7A	D8B	D8A	D9B	D9A	D10B	D10A	D11B	D11A
0					S6	S5	S12	S11				
1												
2	S16	S15	S22	S21					S18	S17	S24	S23

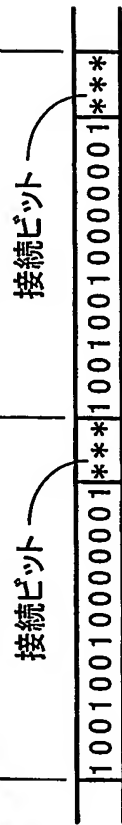
第11図A

原データ



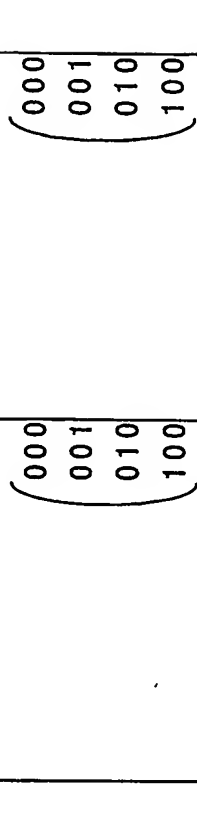
第11図B

チャンネルビット



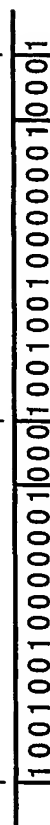
第11図C

接続ビット



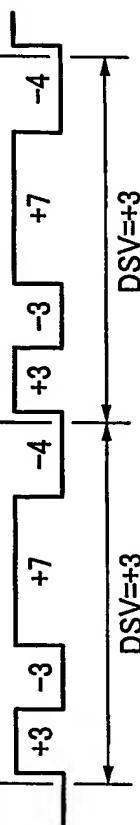
第11図D

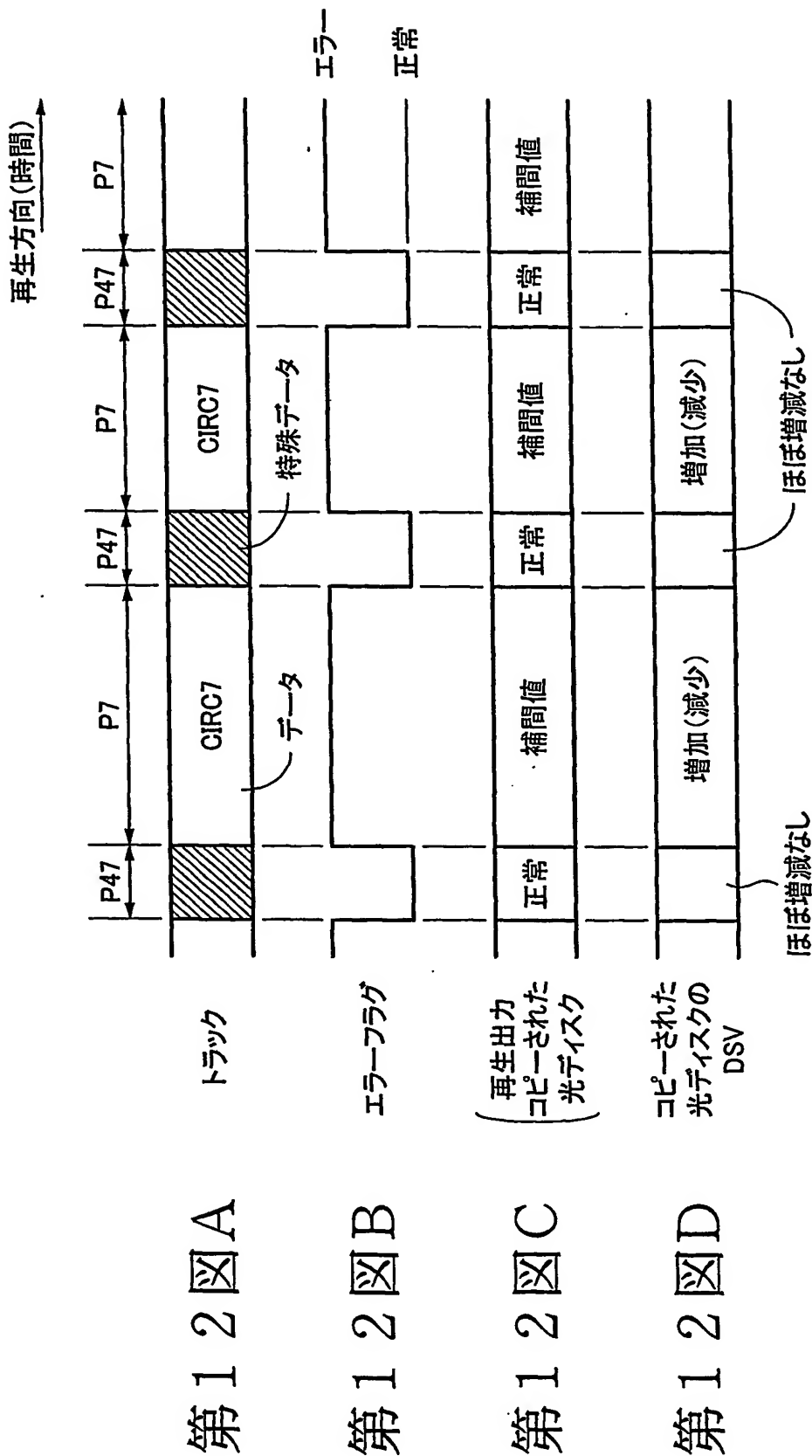
チャンネルビット



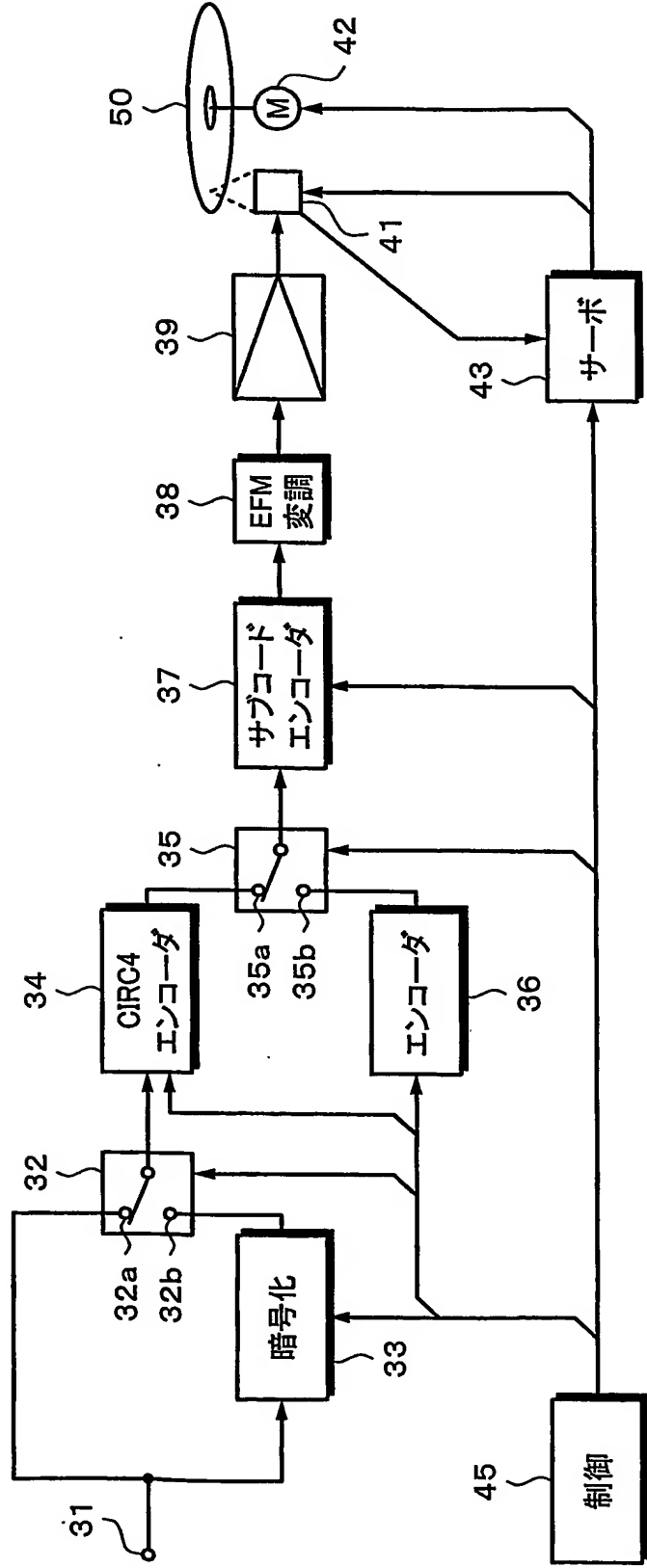
第11図E

DSV

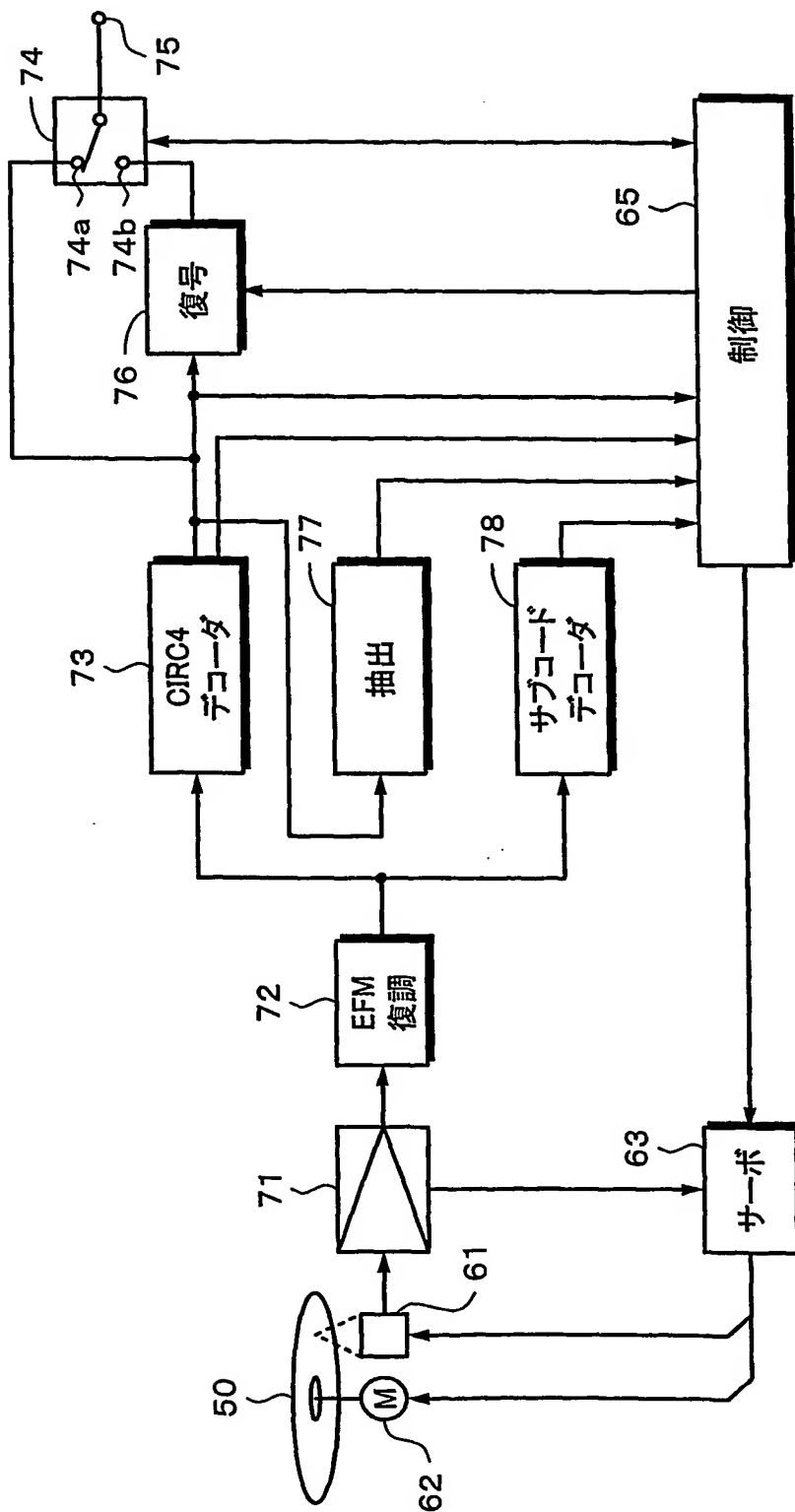




第14図



第15図



符号の説明

1 0	C I R C エンコーダ回路
1 0 S	C I R C 7 エンコーダ回路
2 0	C I R C デコーダ回路
2 0 F	C I R C 4 デコーダ回路
3 3	暗号化回路
3 4	C I R C 4 エンコーダ回路
3 6	C I R C 7 エンコーダ回路
3 7	サブコードエンコーダ回路
3 8	E F M 変調回路
4 1	記録用光学ヘッド
5 0	光ディスク
6 1	再生用光学ヘッド
7 2	E F M 復調回路
7 3	C I R C 4 デコーダ回路
7 6	復号回路
7 7	C I R C 7 デコーダ回路
7 8	サブコードデコーダ回路